

## МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

**Аннотация.** Авторами выявлен эколого-образовательный потенциал школьного курса физики. Раскрыты базовые принципы построения методической системы экологического образования учащихся на уроках физики. Представлены содержательный и технологический блоки системы. Результаты внедрения системы в школьную практику указывают на позитивную динамику в формировании экологической компетентности учащихся.

**Ключевые слова:** методическая система, эколого-образовательный потенциал, экологическая компетентность.

Две тысячи семнадцатый год объявлен в Российской Федерации годом экологии. Но это не значит, что в нашей стране ранее не предпринимались меры по преодолению экологических проблем, и государство за один год может их решить. Это долговременная системная работа. Общество и государство должны, используя накопленный опыт, задействовать все имеющиеся ресурсы для ее активизации, найти и реализовать новые средства и способы организации успешного перехода к устойчивому (эколого-допустимому, сбалансированному) развитию, при котором обеспечивается минимальное негативное воздействие на окружающую природную среду.

Решение этой задачи связано с переменами во всех сферах общественной жизни и, прежде всего в образовании, которое становится основным механизмом реализации этого перехода [1]. В этом контексте одна из ключевых задач образования – формирование экологического стиля жизни учащейся молодежи, важнейшей составляющей которого является экологическая компетентность.

Особая роль в ее становлении принадлежит учителю физики в силу специфики преподаваемого им предмета. Современная физика вносит огромный вклад в решение многих социальных проблем. Это альтернативная энергетика, разработка инновационных технологий, получение композитных материалов, новые методы очистки вод и рекультивации порушенных земель, проектирование безотходных производств и замкнутых технологических циклов, создание разнообразной аппаратуры для контроля качества окружающей среды и многое другое. И в то же время многие ее достижения оборачиваются негативной стороной, становятся источником экологических проблем. Выпускники школы должны понимать полученную об этом информацию, правильно ее интерпретировать и

уметь грамотно использовать в организации своей повседневной жизни и будущей профессиональной деятельности.

С целью выявления эколого-образовательного потенциала содержания физики нами были проанализированы ее взаимосвязи с экологией и выявлен экологически значимый материал для изучения. На основании этого и с опорой на дидактические принципы построения содержания образования [2] нами была разработана методическая система формирования экологической компетентности учащихся на уроках физики.

К числу базовых принципов моделирования методической системы нами отнесены [3]:

1. Принцип культуросообразности. Он отражает единство и взаимосвязь природы, человека и культуры. С точки зрения экологического образования и воспитания в центре внимания оказываются универсальные ценности (природа, жизнь, человек, здоровье) и такие приемы и методы деятельности, которые способствуют их сохранению.

2. Принцип интеграции. Потребности, мотивы и отношение составляют основу направленности личности к организации жизнедеятельности в эколого-допустимых рамках. В их формировании в равной мере участвуют и чувства, и знания. Поэтому интеграция рационального и чувственного, естественнонаучного и гуманитарного в содержании курса выступает в качестве одного из императивных условий в формировании экологической компетентности ученика. Реализация этого принципа обеспечивает взаимодействие всех каналов субъектного, личностно значимого отношения к себе и своему окружению: перцептивного, когнитивного и практического.

3. Принцип единства и взаимосвязи способов познания, который отражает единство и взаимосвязь науки, искусства, мифологии, народных традиций и обрядов, связанных с охраной природы.

4. Принцип научности. Система научных знаний о природе, человеке и его деятельности является основой для формирования экологической компетентности. Адаптированная к возрастным особенностям обучающихся, она составляет ядро экологического образования.

5. Принцип региональности. Изучение природно-климатических, этнонациональных, эколого-экономических, социально-политических особенностей и культурных традиций региона сближает научное знание с локальными жизненно важными для ученика проблемами, способствует формированию целостного образа региона, как подсистемы мировой цивилизации и экологически обоснованной деятельности в его условиях.

6. Принцип гуманизации раскрывается через доступность для освоения содержания учебного курса учащимся с разными природными задатками, учет их индивидуальных особенностей и возможностей, соответствие их возрастным и психологическим возможностям. Это осуществляется через дифференцированный подход, переход от субъект-объектных к субъект-субъектным отношениям в

системе учитель – ученик.

7. Принцип непрерывности обосновывает постепенность и поэтапность процесса формирования экологической компетентности, предписывает, преемственность и взаимосвязь содержания, методов, методик, технологий и форм организации учебно-воспитательного процесса.

8. Принцип единства и взаимосвязи обучения, воспитания и развития учащихся обосновывает гармоничность развития всех сфер личности ученика.

9. Деятельностный подход в формировании экологической компетентности обосновывает необходимость интеграции когнитивной и практической деятельности. И это особенно важно, ибо именно через деятельность и в деятельности происходит экстерниоризация теоретических знаний ученика, закрепляется психологическая установка на экологический стиль жизни, стремление создать для себя и своего окружения благоприятную жизненную среду.

Методическая система состоит из содержательного и процессуального блоков. В содержательном блоке обобщены имеющиеся в педагогической литературе наработки по экологизации базового курса физики [4]. Кроме того, он включает систему элективных поддерживающих интегрированных курсов «Физика и экология», «Человек и производство», «Энергетика и экология», «Физика и природа» и выстроенных на их основе междисциплинарных мобильных модулей [5]; практикумы «Основы радиоэкологии» и «Физические методы исследования качества окружающей среды»; набор физических задач с экологическим содержанием и вопросы для размышления. Технологический блок включает тщательно подобранные методы активного обучения [6]: кейс-стади, веб-квест, проектная деятельность, игровые технологии и другие, обеспечивающие реализацию проблемного, компетентностного и деятельностного подходов. Разработана их содержательная основа и система дидактических средств диагностики достижений учащихся.

Разработанная нами методическая система прошла апробацию в 7-9 классах школ города Тюмени. Результаты диагностических исследований указывают на позитивную динамику в формировании экологической компетентности учащихся.

#### *Библиографический список*

1. Игнатова В. А., Игнатов С. Б. Концепция устойчивого развития и новая стратегия экологического образования: региональный аспект. // Вестник Тюменского государственного университета. Гуманитарные исследования. 2011. № 9. С. 38-44.
2. Зорина Л. Я. Дидактические аспекты естественнонаучного образования. М.: РАО, 1993. 163 с.
3. Игнатова В. А. Формирование экологической культуры учащихся: теория и практика. Тюмень: ТюмГУ, 1999. 196 с.

4. Фадеева Г. А., Попова В. А. Физика и экология. 7-11 классы. Материалы для проведения учебной и внеурочной работы по экологическому воспитанию. Волгоград: Учитель, 2005. 74 с.

5. Игнатов С. Б. Отбор и структурирование содержания интегрированных учебных курсов экокультурной направленности. // Теория и практика общественного развития. 2011. № 3. С. 167-170.

6. От соперничества к сотрудничеству. Практическое руководство по активным методикам в экологическом образовании. / Сост. Медоуз Д. Л. М.: РХТУ, 1999. 230 с.

**УДК 372.853**

**ББК 74.265.1**

Исмагилов Т.Ф.,

*АО «НИЦЭВТ», г.Москва, tismagilov@mail.ru*

Исмагилова О.Д.,

*ИМЭФ ВАВТ, г.Москва, ibrishim.olga@rambler.ru*

## **ПРИМЕРЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

**Аннотация.** В работе приведен краткий обзор развития теории вложений классов дифференцируемых функций. Приводится класс функций, являющийся обобщением хорошо известных классов Никольского. Для функций из этого класса сформулирована теорема о следах.

**Ключевые слова:** математическая физика, смешанный модуль гладкости, след функции, теорема вложения, изучение.

Для решения теоретических и прикладных вопросов математической физики и функционального анализа академик С.Л. Соболев ввел пространство Соболева. В качестве основы применения функционального анализа в математической физике послужили работы, посвященные понятию обобщённой производной, обобщенного решения дифференциального уравнения, теоремы вложения, обобщенных функций и др. [1]

С.М. Никольский существенно развил теорию вложения классов дифференцируемых функций многих переменных С.Л. Соболева на основе методов теории приближений [2]. Пространства Никольского могут быть сколь угодно близки к пространствам Соболева. С.М. Никольский применил свои результаты по теории функциональных пространств к уравнениям математической физики и, прежде всего, к вариационному методу решения задач [3].

М.К. Потапов ввел метод приближения «углом» функций многих переменных и доказал прямые и обратные теоремы этим методом для метрики  $L_p$ ,  $1 \leq p \leq \infty$  [4-]